

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

Japanese Utility Model Laid-open Publication No. SHO 53-63846 U

Publication date : May 30, 1978

Applicant : NEC Corp.

Title : HIGH-POWER LIGHT SOURCE OBTAINED BY COMBINING BY  
5 PLURALITY OF LOW-POWER LIGHT BEAMS

#### Scope of Claim for Utility Model

High-power light source obtained by combining plurality  
of low-power light beams, wherein outgoing beams from a  
10 plurality of relatively-lower-power light sources are guided  
via optical waveguides to a double refraction crystal plates  
which has parallel incoming and outgoing surfaces and has a  
crystal axis carved differently from a perpendicular direction  
of the incoming and outgoing surfaces, and the light beams  
15 are passed in the double refraction crystal plate as ordinary  
beam and extraordinary beam and combined at the outgoing surface  
to be one light beam.

#### Brief Description of the Drawings

20 Figs. 1, 2 and 3 are the first, second and third embodiments  
of the present invention, respectively.

In the figures, 1, 2, 11 to 14, 31 to 34 semiconductor  
lasers, 3, 4, 15 to 20, 35 to 40... focusing transparent medium,  
5, 24 to 26, 44, 45... double refraction crystal plates.

25



実用新案登録願 (//)

51.10.27

特許庁長官殿

昭和 年 月 日

考 案 の 名 称

ナイシュブリヨクコウ フクスウコゴウセイ コウシュブリヨクコウゲン  
低出力光を複数個合成した高出力光源

考 案 者

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

マツ シタ シゲ オ  
松 下 茂 雄

スギ モト シゲ トキ  
岡所 杉 元 重 晴

実用新案登録出願人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423) 日本電気株式会社

代表者

~~中 林 憲 浩~~  
田 中 忠 雄

4字訂正

代 理 人

〒108 東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

(6591) 弁理士 内 原 晋

電話 東京 (03) 454-1111(大代表)

添付書類の目録

明 細 書	1通
図 面	1通
委 任 状	1通
願書副本	1通

51 144911

13-13046

万 式



## 明 細 書

### 考案の名称

低出力光を複数個合成した高出力光源

### 実用新案登録請求の範囲

比較的低出力の複数個の光源からの出射光を光導波路を介して、平行な入射出射面を有し結晶軸方向が入射出射面の垂直方向とは異なるように切り出された複屈折性結晶板に導き、この複屈折性結晶板の中を常光線及び異常光線として伝播せしめその出射面において一本の光線に合成することを特徴とする低出力光を複数個合成した高出力光源。

11

### 考案の詳細な説明

本考案は低出力の光源の出力光を複数個加え合わせた高出力の光源に関する。

1

近年、光半導体素子の高品質化が進み空中伝播光通信の実用化が急速に進展している。また、光

(1)

ファイバの高品質化に伴い光ファイバ通信の開発に拍車がかけられている。このような通信の実用化に欠くことのできないデバイスに光源がある。

従来、この種の光通信用光源として半導体レーザや発光ダイオードなどが用いられていたが、それらの光出力が充分高くないためにこれらの光通信の応用分野が限られていた。また、長寿命の光源を得ることが難しく、したがって信頼性の高い光通信を実用化することも容易ではない。

本考案の目的は上述の欠点を改良して、高出力でかつ信頼性の高い光源を提供することにある。

本考案によれば、比較的低出力の複紋の光源からの出射光を光導波路を介して、平行な入出射面を有し結晶軸の方向が入出射面の垂直方向とは異なるように切り出された複屈折性結晶板に導き、この複屈折性結晶内を常光線及び異常光線として伝播せしめその出射面において一本の光線に合成する低出力光を複数個合成した高出力光源が得られる。

以下の説明のために、まず複屈折性結晶に垂直

(2)

入射した光がその内部で2光線に分離される現象を説明する。平行な入射および出射端面を有しかつ屈折率に対する主軸の方向が入射および出射端面の垂直方向と一致していない複屈折性結晶に光が垂直入射すると、光は直進する常光線と、屈折して進む異常光線に分かれて伝播する。複屈折性結晶を伝播した2光線はその出射端面から垂直に出射し、平行に進んでいく。また逆に、偏光面が互いに直交してる2本の直線偏光を平行に複屈折性結晶に入射させると、それらの光線は出射端面で合成されて1本の光線となって進んでいく。さらに直交する偏光面の2本の直線偏光の位相差を変えることにより合成された1本の光線の偏光状態を変えられる。たとえば、それらの2光線の電界振動が同相もしくは逆相であると直線偏光となり、また位相差が $90^\circ$ もしくは $270^\circ$ であれば円偏光となる。

次に図面を用いて本考案を説明する。

第1図は本考案の第一の実施例を示し、1及び2は直線偏光の光を出射する半導体レーザ、3及

び4は長さ方向にそれぞれ半導体レーザ1及び2からの光を通し光の進行方向に垂直な断面内において中心から周辺に向って屈折率が徐々に減少している集束性透明体、5は、平行な入射および出射端面を有し、屈折率に対する主軸の方向が入射および出射端面の垂直方向と一致していない複屈折性結晶板である。 5

以上の構成において、半導体レーザ1及び2から出射する光は集束性透明体3及び4に導びかれて複屈折性結晶板5に向かって進む。ここで半導体レーザ1及び2は複屈折結晶板5に対して、それぞれ異常光線及び常光線となる直線偏光を放出している。複屈折性結晶板5に入射した2光線、すなわち常光線と異常光線はその出射端面で1本の光線に合成される。従って半導体レーザ1及び2の出力強度をそれぞれ $P_1$ 、 $P_2$ とすれば、合成された光の強度は $P_1 + P_2$ となる。 10 15

第2図に本考案の第二の実施例を示す。

11～14は直線偏光の光を出す半導体レーザ、15～20は集束性透明体、21～23は光の格相器、 20

そして24～26は複屈折結晶板である。

この構成において、半導体レーザ11及び12の光は集束性透明体に導びかれて複屈折性結晶板24に進む。ここで半導体レーザ11の光は複屈折性結晶板24に対して異常光線、半導体レーザ12の光は常光線であり、さらに半導体レーザ11の光は移相器21を通過させることにより2光線の位相差がちょうど2πの整数倍になるように調整される。したがって複屈折性結晶板24の出射端面を出て集束性透明体17に進む光は直線偏光になる。この合成光はさらに半導体レーザ13の光と複屈折性結晶板25によつて再び合成される。

ここで合成光及び半導体レーザ13の光は複屈折性結晶板25に対してそれぞれ異常光線、常光線になるように設定されている。同様にして半導体レーザ14の光と複屈折性結晶板25から出射した光は複屈折性結晶板26によって合成される。したがって、半導体レーザ11～14の出力強度をそれぞれ $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  とすると、 $P_1 + P_2 + P_3 + P_4$  の強度の合成光が得られることにな



る。ここで移相器 22, 23 は上述の移相器 21 と同じ働きをする。

第3図に本考案の第三の実施例を示す。

31~34 は直線偏光を発光する半導体レーザ、  
35~40 は集束性透明体、41~43 は光の移 5  
相器、44 及び 45 は複屈折性結晶板である。

この場合も前述したと同様にして、半導体レーザ 31~34 の光は合成される。そして半導体レーザ 31~34 の出力強度をそれぞれ  $P_1, P_2, P_3, P_4$  とすれば合成光強度は  $P_1 + P_2 + P_3 + P_4$  となる。 10

以上の第一、第二、および第三の実施例においては光源として半導体レーザを用いたがこれに限定されるものではなく発光ダイオード、固体レーザなど他の光源でもよいし、直線偏光の光を出射する光源に限らず、直線偏光以外に偏光した光や 15  
偏光していない光を出射する光源を利用することもできる。このような光を出射する光源を用いる場合にはその発光を直線偏光に変換する変換子を併用すればよい。

また上述の実施例においては複屈折性結晶中を 20

屈折して進む光の通路に光の移相器を挿入したが、結晶中を直進する光の通路、又は両方の通路に移相器を挿入して合成光を直線偏光に変換することもできる。

また第二、第三の実施例において、4個の光源が用いられたが、これに限定されず第二の実施例においては任意の個数、そして第三の実施例においては任意の偶数個の光源が利用できることは明らかである。

5

また、光源からの出力光を導く光導波路としては実施例において用いた集束性透明体に限らず他の光ファイバを用いてもよい。

10

最後に本考案が有する特徴を挙げれば、低出力の光源を原理的に無損失で合成して高出力光源を得ることができる。多数個の低出力光源を用いるので、その中の1個の光源が故障しても合成光に及ぼす影響は少なく、したがって高信頼性の高出力光源を得ることができる等である。

15

図面の簡単な説明

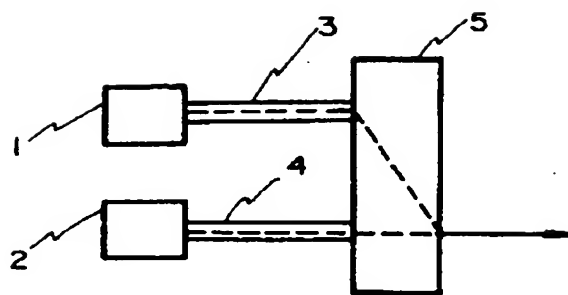
第1, 2, 3図はそれぞれ本考案の第一、二、三の実施例を示す。

図において、1, 2, 11~14, 31~34……  
半導体レーザ、 3, 4, 15~20, 35~40…  
…集束性透明体、 5, 24~26, 44, 45……複  
屈折性結晶板。

5

代理人 弁理士 内 原 晋

才 1 図



才 2 図

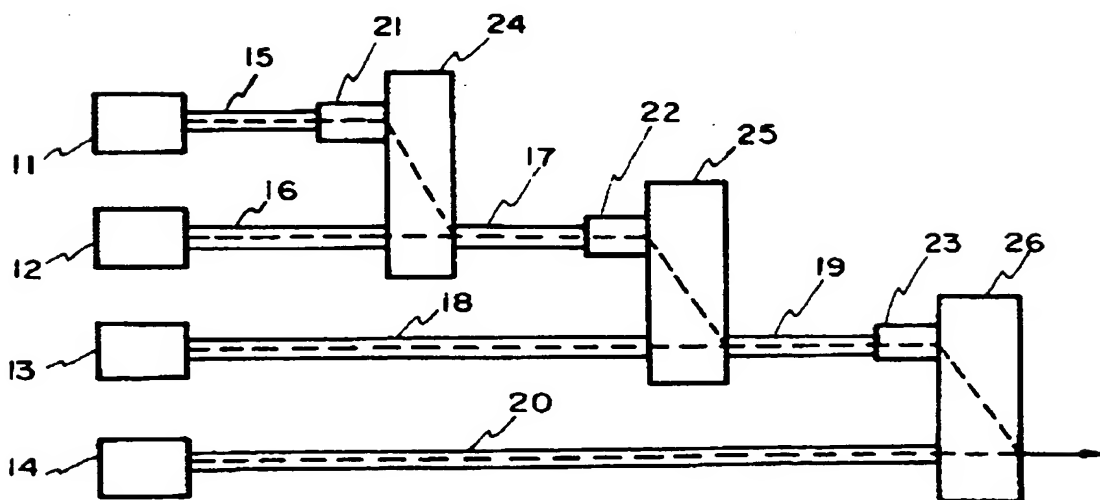
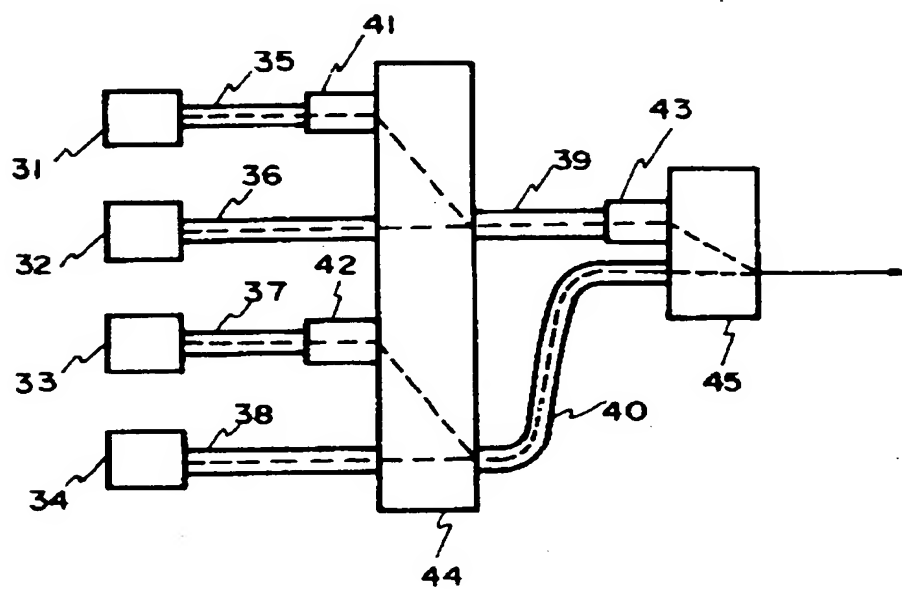


図 3



63846 2/2